

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-233423

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl. H01L 21/027
G03B 9/10
G03F 7/20
H01L 23/467
H05K 3/00

(21)Application number : 10-041351

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 06.02.1998

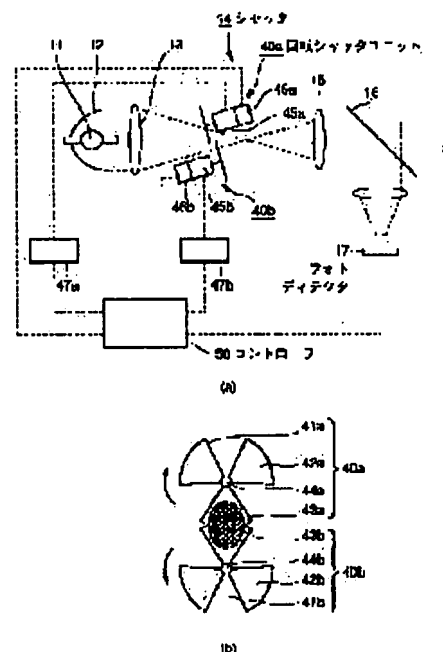
(72)Inventor : UI TAKESHI

(54) SHUTTER FOR EXPOSURE, ALIGNER, AND MANUFACTURE OF DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To promote increase in the speed of shutter opening/closing operation, by using a plurality of small and light shutter vanes for locally to interrupting the beam cross section of an exposure light, and significantly improve the productivity of semiconductor devices.

SOLUTION: A shutter 14 made up of a pair of rotary shutter units 40a and 40b is provided in the optical path of an exposure light to be exposed to a wafer or the like, and the rotary shutter units 40a and 40b are synchronously rotated by motors 45a and 45b. The beam cross section of the exposure light is interrupted by, for example, sectors 43a and 43b of the rotary shutter units 40a and 40b. The sectors 43a and 43b can be smaller than in the case where the entire beam cross section of the exposure light is interrupted by a single sector.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-233423

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30 5 1 5 E
G 0 3 B 9/10		G 0 3 B 9/10 C
G 0 3 F 7/20	5 2 1	G 0 3 F 7/20 5 2 1
H 0 1 L 23/467		H 0 5 K 3/00 H
H 0 5 K 3/00		H 0 1 L 23/46 C
審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)		

(21) 出願番号 特願平10-41351

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月6日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 宇井 武

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

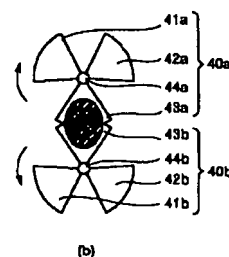
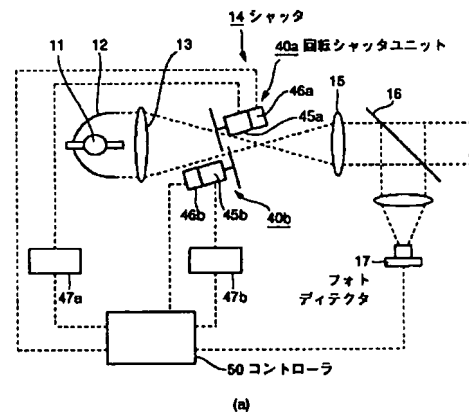
(74) 代理人 弁理士 阪本 善朗

(54) 【発明の名称】 露光用シャッタおよび露光装置ならびにデバイス製造方法

(57) 【要約】

【課題】 露光用シャッタの高速化を促進する。

【解決手段】 ウエハ等を露光する露光光の光路に一对の回転シャッタユニット40a、40bからなるシャッタ14を配設し、各回転シャッタユニット40a、40bをモータ45a、45bによって同期的に回転させる。露光光のビーム断面を、例えば、回転シャッタユニット40a、40bのシャッタ羽根43a、43bによって遮光する。1枚のシャッタ羽根によって露光光のビーム断面全体を遮光する場合に比べて、シャッタ羽根が小さくてすむ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源から発生された露光光のビーム断面をそれぞれ局部的に遮光する複数の回転シャッタユニットと、該複数の回転シャッタユニットを同期的に回転駆動するための駆動手段と、前記露光光による被露光体の露光量に基づいて前記駆動手段を制御する制御手段を有する露光用シャッタ。

【請求項2】 各回転シャッタユニットが少なくとも1枚のシャッタ羽根を備えていることを特徴とする請求項1記載の露光用シャッタ。

【請求項3】 各回転シャッタユニットが、露光光の光路に対して斜めにシャッタ羽根を挿入するように構成されていることを特徴とする請求項2記載の露光用シャッタ。

【請求項4】 請求項1ないし3いずれか1項記載の露光用シャッタと、該露光用シャッタを経て照射される露光光によって露光される被露光体を保持する保持手段を有する露光装置。

【請求項5】 請求項4記載の露光装置によってウエハを露光する工程を有するデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高精細化された半導体デバイス等を製造するための露光装置に用いる露光用シャッタおよび露光装置ならびにデバイス製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体デバイス等の製造においては、一般的に、レチクル等原版のパターンを縮小投影レンズによって縮小してウエハ等基板に投影する縮小投影露光装置（以下、「ステッパ」という。）等が用いられる。これは、ウエハを載せたXYステージをステップ移動させる工程と露光工程を交互に繰り返すことで、レチクル等の原版のパターン数十個分を一枚のウエハに転写、焼き付けするものである。

【0003】近年では、ステッパの生産性を向上させるために、露光光の光路に配設されるシャッタの開閉速度等を速くして、露光サイクルタイムを短縮する努力がなされている。また、露光を高速化するために、ウエハ等に塗布するレジストの高感度化も急速に進められている。

【0004】なお、露光光を発生する光源光学系のシャッタとしては、1枚のシャッタ羽根によって露光光を遮光する回転シャッタ等が用いられていた（特開平9-27446号公報参照）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の技術によれば、前述のように、露光光を発生する光源光学系のシャッタが、シャッタ羽根1枚を露光光の光路に挿入することによって遮光するように構成されている

ため、シャッタ羽根の寸法を露光光のビーム断面より大きくする必要がある。

【0006】また、シャッタを閉じたときにシャッタ羽根が露光光の熱を吸収すると、シャッタ羽根が変形したり溶解するおそれがあるため、一般的に、シャッタ羽根の表面を鏡面加工して露光光を反射するように工夫されているが、シャッタ羽根によって反射された露光光が光源に向かって逆進すると、光源に熱変動を生じる。そこで、シャッタ羽根の反射光が光源に逆進しないように、シャッタ羽根を露光光の光路に対して斜めに挿入するのが一般的であり、このために、シャッタ羽根によって遮光する光束のビーム断面は楕円形となる。

【0007】従って、シャッタ羽根1枚によって遮光するためには、光路に垂直なビーム断面よりシャッタ羽根の寸法をはるかに大きくしなければならない。

【0008】他方、露光装置のスループットを向上させるためにはシャッタの開閉速度を速くする必要があるが、上記のように大寸法で慣性モーメントの大きいシャッタ羽根では、シャッタの高速化に限界がある。

【0009】そこで、シャッタ羽根を小型化するために露光光を絞ってビーム断面を小さくしたり、シャッタ羽根の材質に軽量で耐熱性にすぐれた材料を選ぶことでシャッタ羽根を軽量化する等の方法が採用されているが、十分な効果は期待できない。

【0010】本発明は上記従来の技術の有する未解決の課題に鑑みてなされたものであり、露光光のビーム断面を局部的に遮光する小型かつ軽量のシャッタ羽根を複数用いることによってシャッタ開閉動作の高速化を促進し、半導体デバイス等の生産性を大幅に向上できる露光用シャッタおよび露光装置ならびにデバイス製造方法を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明の露光用シャッタは、光源から発生された露光光のビーム断面をそれぞれ局部的に遮光する複数の回転シャッタユニットと、該複数の回転シャッタユニットを同期的に回転駆動するための駆動手段と、前記露光光による被露光体の露光量に基づいて前記駆動手段を制御する制御手段を有することを特徴とする。

【0012】各回転シャッタユニットが少なくとも1枚のシャッタ羽根を備えているとよい。

【0013】また、各回転シャッタユニットが、露光光の光路に対して斜めにシャッタ羽根を挿入するように構成されているとよい。

【0014】

【作用】複数の回転シャッタユニットを同期的に回転させ、各回転シャッタユニットのシャッタ羽根を同時に露光光の光路に挿入することで、露光光のビーム断面全体を遮光する。1枚のシャッタ羽根によって露光光のビーム断面全体を遮光する場合に比べて、各シャッタ羽根の

寸法を大幅に縮小し、軽量化できる。これによって、各シャッタ羽根の慣性モーメントを低減し、シャッタの高速度を大きく促進できる。

【0015】各回転シャッタユニットがその回転軸上に複数のシャッタ羽根を備えていれば、回転シャッタユニットが1回転することによって複数回シャッタの開閉動作を行なうことができる。

【0016】また、各回転シャッタユニットが、露光光の光路に対して斜めにシャッタ羽根を挿入するように構成されていれば、シャッタ羽根の反射光が光源に逆進するのを防ぐことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0018】図1は一実施の形態による露光装置を示すもので、これは、光源である水銀ランプ11と、水銀ランプ11から発生された露光光を集光する楕円鏡12と、露光光の光束を絞る第1のレンズ13と、露光用シャッタであるシャッタ14と、第1のレンズ13で絞った光束を平行光に戻す第2のレンズ15と、露光光の一部を取り出すハーフミラー16等を含む光源光学系10と、被露光体（基板）であるウエハWの各ショットに転写するパターンを有する原版であるレチクルRを載せるレチクルステージ21と、レチクルR上のパターンをウエハWに縮小投影する縮小投影レンズ22等を有する投影光学系20と、ウエハWを搭載し、光軸方向の移動を行なうθZチルトステージ31と、ウエハWをXY方向に移動させるXYステージ32等からなる保持手段であるウエハステージ30を有し、XYステージ位置は、レーザ干渉計33によって計測される。

【0019】シャッタ14は、図2に示すように、一对の回転シャッタユニット40a、40bを有し、一方の回転シャッタユニット40aが、露光光の光路に対して斜めに挿入される3枚のシャッタ羽根41a～43aによって、順次、露光光のビーム断面の上半分以上を局部的に遮光し、同様に他方の回転シャッタユニット40bも、露光光の光路に対して斜めに挿入される3枚のシャッタ羽根41b～43bによって、順次、露光光のビーム断面の下半分以上を局部的に遮光するように構成されている。

【0020】各回転シャッタユニット40a、40bの3枚のシャッタ羽根41a～43a、41b～43bは、回転軸44a、44bのまわりに周方向に60°の間隔で中心角60°の遮光部を形成する。各回転シャッタユニット40a、40bの回転駆動部は、回転軸44a、44bを回転させる駆動手段であるモータ45a、45bと、その回転位置を検出するためのロータリーエンコーダ46a、46bを有し、モータ45a、45bは、モータドライバ47a、47bを介して制御手段であるコントローラ50に接続されている。コントローラ

50は、ハーフミラー16によって取り出された露光光の一部を検知するフォトディテクタ17の出力に基づいて、ウエハWの積算露光量が所定の値になるようにシャッタ14の開閉時間を制御する。

【0021】なお、回転シャッタユニット40a、40bは、前述のように、シャッタ羽根41a～43a、41b～43bを露光光の光路に対して斜めに挿入するのであるため、モータ45a、45b等を含む駆動部は、露光光の光路を遮ることのないように、シャッタ羽根41a～43a、41b～43bを挟んで互いに反対側に配設されている。

【0022】図3はシャッタ14の開閉動作を示す概略図である。ウエハWの露光領域の積算露光量を均一にするには、各シャッタ羽根41a～43a、41b～43bの両エッジが露光光を横切る形状を同一形状にする必要があるため、前述のように、円盤に60°の間隔で遮光部と開口部を設けた形状とする。また、両回転シャッタユニット40a、40bが常に一定の遮光形状となるように、露光光のビーム断面を2等分する位置にシャッタ羽根41a～43a、41b～43bの円弧部分が重なるように構成する。

【0023】図3の斜線で示した領域は、シャッタ14が遮光する露光光のビーム断面である。前述のように、シャッタ羽根41a～43a、41b～43bは露光光に対して斜めに挿入されるため、シャッタ14の遮光部における露光光束の形状（ビーム断面）は、楕円形状となる。

【0024】すなわち、光源光学系10の水銀ランプ11が強力であるため、シャッタ羽根41a～43a、41b～43bが熱により溶融または変形するのを防ぐおそれがある。そこで、シャッタ羽根表面に鏡面加工を施し、かつ、その反射光が水銀ランプ11に戻って温度変化による照度変化が生じることのないように、シャッタ羽根41a～43b、41b～43bを露光光に対して斜めに挿入するものである。

【0025】以下に、シャッタ14の開閉動作を説明する。図3の（a）に示す遮光状態（シャッタ閉）から、上方の回転シャッタユニット40aが図示時計方向に、下方の回転シャッタユニット40bが図示反時計方向に15°だけ回転すると、同図の（b）に示すように露光光の一部分が透過する状態となる。各回転シャッタユニット40a、40bが60°だけ回転すると、図3の（c）に示すようにシャッタ14が全開（シャッタ開）の状態となり、ウエハWの露光が行なわれる。

【0026】露光終了時には、各回転シャッタユニット40a、40bがひき続き同様に回転し、15°だけ回転すると、図3の（d）に示すように露光光の一部分が遮光され、30°回転すると、同図の（e）に示すように露光光の半分が遮光され、60°回転したときに、同図の（f）に示すようにシャッタ閉の状態となる。この

ように、各回転シャッターユニット40a, 40bを60°ずつ間欠的に回転させることでシャッター14の開閉が行なわれる。

【0027】本実施の形態によれば、露光光のビーム断面の少なくとも半分を遮光する2枚のシャッター羽根によってシャッターの開閉動作を行なうものであるため、1枚のシャッター羽根によってシャッターの開閉を行なう場合に比べて、シャッター羽根を大幅に小型化し、シャッター羽根を回転させるときの慣性モーメントを低減できる。これによって、シャッターの高速化を大きく促進できる。

【0028】詳しく説明すると、図4は本実施の形態によるシャッター羽根Aの形状を実線で示し、従来のシャッ

$$J_{\text{new}} = \pi \rho L (D_2^4 - D_1^4) / 32 \times 1 / 2 \quad (2)$$

シャッター羽根Bのシャッター羽根部分の慣性モーメント J_{old} は、

$$J_{\text{old}} = \pi \rho L (D_3^4 - D_1^4) / 32 \times 1 / 2 \quad (3)$$

と表せる。本実施の形態において、

$$J_{\text{old}} > J_{\text{new}} > J_{\text{mh}} \quad (4)$$

$$D_1 : D_2 : D_3 \approx 1 : 4 : 6 \quad (5)$$

の関係であるため、シャッター羽根Aのシャッター羽根部分とシャッター羽根Bのシャッター羽根部分との慣性モーメントの比率は、

$$J_{\text{new}} : J_{\text{old}} \approx 1 : 5 \quad (6)$$

となる。すなわち、本実施の形態によるシャッターは従来例のシャッターと比較して、慣性モーメントを約1/5に低減できる。次にウエハWの露光サイクルを説明する。

【0029】水銀ランプ11は常時点灯しており、露光開始前は、例えば、シャッター羽根41a, 41bにより露光光を遮蔽している。コントローラ50はロータリーエンコーダ46a, 46bを監視し、モータドライバ47a, 47bにサーボをかけて、回転シャッターユニット40a, 40bの回転位置を制御している。

【0030】露光開始命令が出されると、コントローラ50はフォトディテクタ17の監視を開始し、モータドライバ47a, 47bに回転シャッターユニット40a, 40bを60°回転する信号を送り、モータ45a, 45bを駆動する。このようにして、シャッター14を開く。

【0031】コントローラ50はフォトディテクタ17の出力を積分して積算露光量を計測し、所望の積算露光量を得る時点で、コントローラ50はモータドライバ47a, 47bにさらに60°回転する信号を送り、モータ45a, 45bを駆動する。このようにして、シャッター14を閉じて露光を終了する。

【0032】なお、コントローラ50はモータ45a, 45bを駆動中、ロータリーエンコーダ46a, 46bを監視して、モータドライバ47a, 47bに速度サーボをかけ、シャッター羽根41a~43a, 41b~43bの加速、定速、減速時の速度-位置特性を制御している。

【0033】次に上記説明した露光装置を利用したディ

タ羽根Bの形状を破線で示すもので、両者の慣性モーメントを比較する。シャッターの慣性モーメントJの計算式は、シャッター羽根部分の慣性モーメントを J_{sh} 、モータホルダ部分の慣性モーメントを J_{mh} とすると、

$$J = J_{\text{sh}} + J_{\text{mh}} \quad (1)$$

で表される。シャッター羽根部分の慣性モーメント J_{sh} は、同じ直径の円盤の慣性モーメントの1/2となる。回転軸の直径を D_1 、シャッター羽根Aの直径を D_2 、シャッター羽根Bの直径を D_3 、材料の比重を ρ 、シャッター羽根A, Bの板厚をそれぞれ L とすると、シャッター羽根Aのシャッター羽根部分の慣性モーメント J_{new} は、

バイス製造方法の実施例を説明する。図5は半導体ディバイス(ICやLSI等の半導体チップ、あるいは液晶パネルやCCD等)の製造フローを示す。ステップ1(回路設計)では半導体ディバイスの回路設計を行なう。ステップ2(マスク製作)では設計した回路パターンを形成した原版であるマスクを製作する。ステップ3(ウエハ製造)ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4(ウエハプロセス)は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。ステップ5(組み立て)は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アセンブリ工程(ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程(チップ封入)等の工程を含む。ステップ6(検査)ではステップ5で作製された半導体ディバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体ディバイスが完成し、これが出荷(ステップ7)される。

【0034】図6は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11(酸化)ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12(CVD)ではウエハ表面に絶縁膜を形成する。ステップ13(電極形成)ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14(イオン打込み)ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15(レジスト処理)ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16(露光)では上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17(現像)では露光したウエハを現像する。ステップ18(エッチング)では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19(レジスト剥離)ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返すことにより、ウエハ上に多重に回路パターンが形成される。本実施例の製造方法を用いれば、従来は製造が難しかった高集積度の半導体ディバイスを製造することができる。

【0035】

【発明の効果】本発明は上述のように構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0036】露光光を遮光するシャッタ羽根を露光光のビーム断面に比べて大幅に縮小できる。これによってシャッタ羽根を小型かつ軽量化し、慣性モーメントを低減することでシャッタの高速化を大きく促進できる。このような露光用シャッタを搭載することで露光装置のスループットを大幅に改善し、半導体デバイス等の生産性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施の形態による露光装置を説明する図である。

【図2】図1の装置の一部分を示すもので、(a)はシャッタとその駆動部を説明する図、(b)はシャッタ羽根の形状を示す図である。

【図3】シャッタの開閉動作を説明する図である。

【図4】本実施の形態によるシャッタ羽根と従来例によるシャッタ羽根の形状の違いを説明する図である。

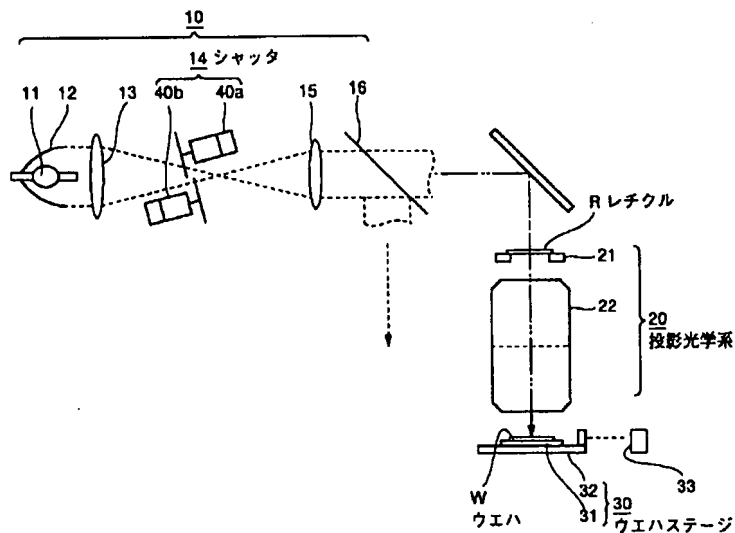
【図5】デバイス製造方法を示すフローチャートである。

【図6】ウエハプロセスを示すフローチャートである。

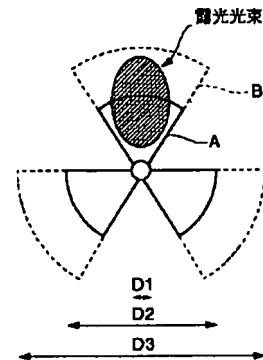
【符号の説明】

- 11 水銀ランプ
- 14 シャッタ
- 20 投影光学系
- 21 レチクルステージ
- 22 縮小投影レンズ
- 30 ウエハステージ
- 40a, 40b 回転シャッタユニット
- 41a~43a, 41b~43b シャッタ羽根
- 44a, 44b 回転軸
- 45a, 45b モータ
- 50 コントローラ

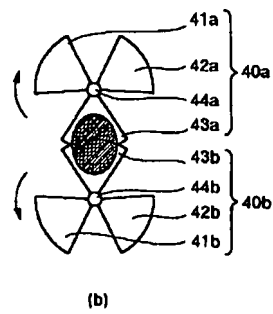
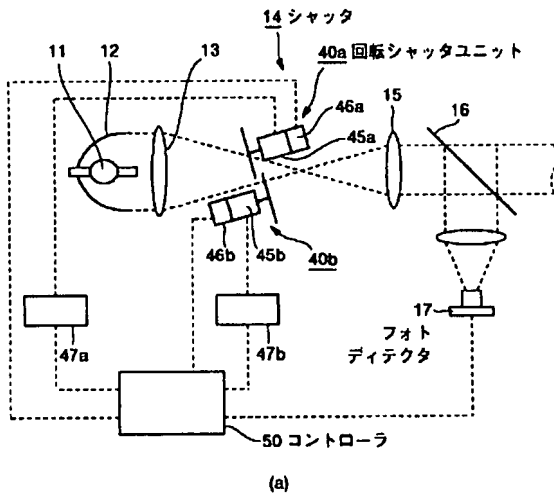
【図1】



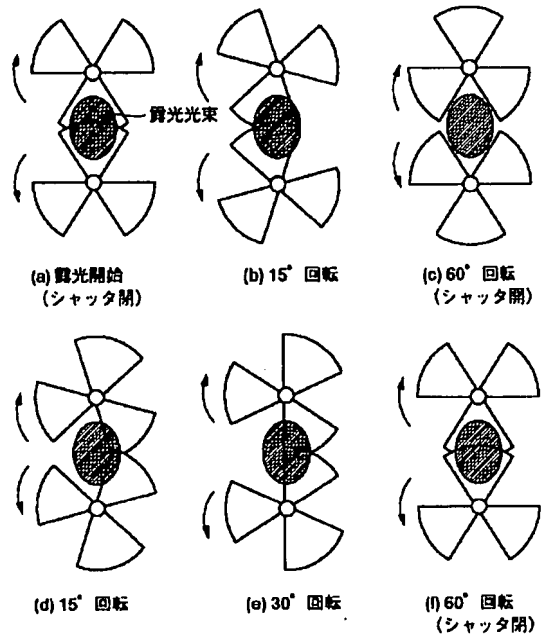
【図4】



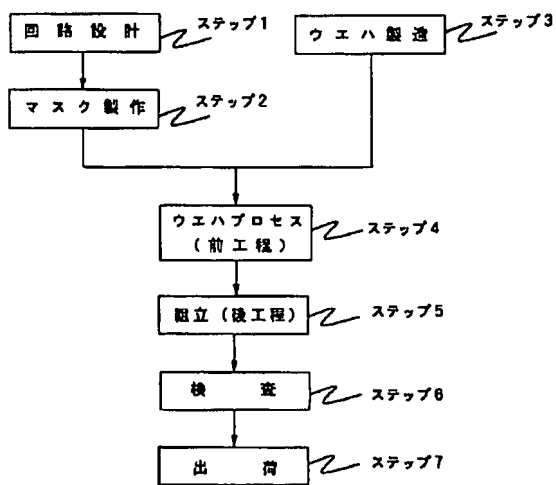
【図2】



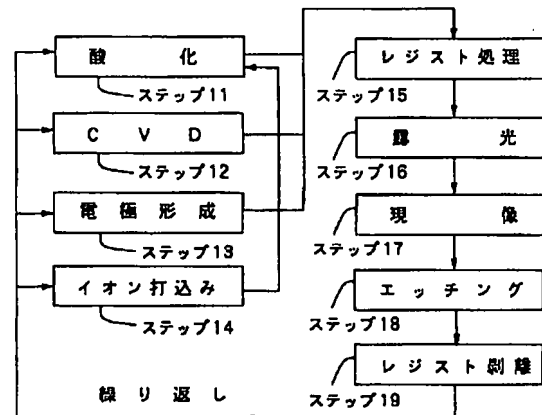
【図3】



【図5】



【図6】



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The shutter for exposure which has a driving means for carrying out the rotation drive of two or more rotating disc shutter units which shade locally the beam cross section of the exposure light generated from the light source, respectively, and these two or more rotating disc shutter units synchronous, and the control means which controls said driving means based on the light exposure of the exposed body by said exposure light.

[Claim 2] The shutter for exposure according to claim 1 characterized by equipping each rotating disc shutter unit with at least one shutter wing.

[Claim 3] The shutter for exposure according to claim 2 characterized by constituting each rotating disc shutter unit so that a shutter wing may be aslant inserted to the optical path of exposure light.

[Claim 4] The aligner which has a maintenance means to hold the exposed body exposed by the exposure light irradiated through claim 1 thru/or the shutter for exposure given in 3 any 1 terms, and this shutter for exposure.

[Claim 5] The device manufacture approach of having the process which exposes a wafer with an aligner according to claim 4.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the shutter for exposure, aligner, and the device manufacture approach of using for the aligner for manufacturing the semi-conductor device made highly minute.

[0002]

[Description of the Prior Art] In manufacture of a semi-conductor device etc., the contraction projection aligner (henceforth a "stepper") which reduces the pattern of the original editions, such as a reticle, with a contraction projection lens, and is generally projected on substrates, such as a wafer, is used. It is repeating by turns the process which carries out step migration of the X-Y stage which carried the wafer, and an exposure process, and this is imprinted, it can be burned and uses the ten pattern number of the original editions, such as a reticle, as one wafer.

[0003] In recent years, in order to raise the productivity of a stepper, the closing motion rate of the shutter arranged by the optical path of exposure light etc. is made quick, and efforts to shorten the exposure cycle time are made. Moreover, in order to accelerate exposure, high sensitivity-ization of the resist applied to a wafer etc. is also advanced quickly.

[0004] In addition, as a shutter of the light source optical system which generates exposure light, the rotating disc shutter which shades exposure light by one shutter wing was used (refer to JP,9-27446,A).

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since according to the above-mentioned Prior art the shutter of the light source optical system which generates exposure light is constituted as mentioned above so that it may shade by inserting one shutter wing in the optical path of exposure light, it is necessary to make the dimension of a shutter wing larger than the beam cross section of exposure light.

[0006] Moreover, since a shutter wing deforms or there is a possibility of dissolving when a shutter is closed and a shutter wing absorbs the heat of exposure light, it is devised so that mirror plane processing of the front face of a shutter wing may be carried out and exposure light may generally be reflected, but if the exposure light reflected by the shutter wing reverses toward the light source, heat fluctuation will be produced in the light source. Then, it is common to insert a shutter wing aslant to the optical path of exposure light, for this reason the beam cross section of the flux of light which shades by the shutter wing serves as an ellipse form so that the reflected light of a shutter wing may not reverse in the light source.

[0007] Therefore, in order to shade by one shutter wing, the dimension of a shutter wing must be far enlarged from a beam cross section perpendicular to an optical path.

[0008] On the other hand, although it is necessary to make the closing motion rate of a shutter quick in order to raise the throughput of an aligner, by the large shutter wing of moment of inertia, a limitation is in improvement in the speed of a shutter by the large-scale method as mentioned above.

[0009] Then, sufficient effectiveness is not expectable, although exposure light is extracted, a beam cross section is made small, or it is lightweight in the quality of the material of a shutter wing and the

approach of lightweight-izing a shutter wing by choosing the ingredient excellent in thermal resistance is adopted, since a shutter wing is miniaturized.

[0010] This invention is made in view of the unsolved technical problem which the above-mentioned Prior art has, and improvement in the speed of a shutter switching action is promoted by using two or more small and lightweight shutter wings which shade the beam cross section of exposure light locally, and it aims at offering the shutter for exposure, aligner, and the device manufacture approach of improving the productivity of a semi-conductor device etc. sharply.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the shutter for exposure of this invention is characterized by having a driving means for carrying out the rotation drive of two or more rotating disc shutter units which shade locally the beam cross section of the exposure light generated from the light source, respectively, and these two or more rotating disc shutter units synchronous, and the control means which controls said driving means based on the light exposure of the exposed body by said exposure light.

[0012] It is good to equip each rotating disc shutter unit with at least one shutter wing.

[0013] Moreover, it is good to constitute each rotating disc shutter unit so that a shutter wing may be aslant inserted to the optical path of exposure light.

[0014]

[Function] Two or more rotating disc shutter units are rotated synchronous, and the whole beam cross section of exposure light is shaded by inserting the shutter wing of each rotating disc shutter unit in the optical path of exposure light at coincidence. By one shutter wing, compared with the case where the whole beam cross section of exposure light is shaded, it reduces sharply and-izing of the dimension of each shutter wing can be carried out [lightweight]. By this, the moment of inertia of each shutter wing is reduced, and improvement in the speed of a shutter can be promoted greatly.

[0015] If each rotating disc shutter unit is equipped with two or more shutter wings on the revolving shaft, when a rotating disc shutter unit rotates one time, the switching action of a multiple-times shutter can be performed.

[0016] Moreover, if each rotating disc shutter unit is constituted so that a shutter wing may be aslant inserted to the optical path of exposure light, it can prevent the reflected light of a shutter wing reversing in the light source.

[0017]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

[0018] Drawing 1 is what shows the aligner by the gestalt of 1 operation. This The mercury lamp 11 which is the light source, and the ellipse mirror 12 which condenses the exposure light generated from the mercury lamp 11, The 1st lens 13 from which the flux of light of exposure light is extracted, and the shutter 14 which is a shutter for exposure, The 2nd lens 15 which returns the flux of light extracted with the 1st lens 13 to parallel light, The light source optical system 10 containing the half mirror 16 grade which takes out a part of exposure light, The reticle stage 21 on which the reticle R which is the original edition which has the pattern imprinted to each shot of the wafer W which is the exposed body (substrate) is put, The projection optics 20 which has the contraction projection lens 22 grade which carries out contraction projection of the pattern on Reticle R at Wafer W, Wafer W is carried, it has thetaZ tilt stage 31 which moves in the direction of an optical axis, and the wafer stage 30 which is the maintenance means which consists of X-Y stage 32 grade which moves Wafer W in the XY direction, and an X-Y stage location is measured by the laser interferometer 33.

[0019] As shown in drawing 2, a shutter 14 has the rotating disc shutter units 40a and 40b of a pair, and one rotating disc shutter unit 40a by three shutter wings 41a-43a aslant inserted to the optical path of exposure light By three shutter wings 41b-43b by which more than the upper half of the beam cross section of exposure light is locally shaded, and rotating disc shutter unit 40b of another side is similarly inserted aslant to the optical path of exposure light one by one One by one, it is constituted so that more than the lower half of the beam cross section of exposure light may be shaded locally.

[0020] Three shutter wings 41a-43a of each rotating disc shutter units 40a and 40b, and 41b-43b form the protection-from-light section of 60 degrees of central angles in a hoop direction at intervals of 60 degrees around revolving shafts 44a and 44b. The rotation mechanical component of each rotating disc shutter units 40a and 40b has the motors 45a and 45b which are the driving means which rotate revolving shafts 44a and 44b, and the rotary encoders 46a and 46b for detecting the rotation location, and Motors 45a and 45b are connected to the controller 50 which is a control means through Motor Driver 47a and 47b. Based on the output of the photodetector 17 which detects a part of exposure light taken out with the half mirror 16, a controller 50 controls the opening time amount of a shutter 14 so that the addition light exposure of Wafer W becomes a predetermined value.

[0021] In addition, since the rotating disc shutter units 40a and 40b are the shutter wings 41a-43a and a thing which inserts 41b-43b aslant to the optical path of exposure light as mentioned above, the mechanical component containing Motors 45a and 45b etc. is mutually arranged in the opposite side on both sides of the shutter wings 41a-43a, and 41b-43b so that the optical path of exposure light may not be interrupted.

[0022] Drawing 3 is the schematic diagram showing the switching action of a shutter 14. Since each shutter wings 41a-43a and both the edges of 41b-43b need to make the same configuration the configuration which crosses exposure light in order to make addition light exposure of the exposure field of Wafer W into homogeneity, it considers as the configuration where the protection-from-light section and opening were prepared in the disk at intervals of 60 degrees, as mentioned above. Moreover, it constitutes so that both the rotating disc shutter units 40a and 40b may always serve as a fixed protection-from-light configuration, and the shutter wings 41a-43a and the radii parts of 41b-43b may lap with the location which divides the beam cross section of exposure light into two equally.

[0023] The field shown with the slash of drawing 3 is the beam cross section of the exposure light which a shutter 14 shades. As mentioned above, since the shutter wings 41a-43a, and 41b-43b are aslant inserted to exposure light, the configuration (beam cross section) of the exposure flux of light in the protection-from-light section of a shutter 14 turns into elliptical.

[0024] That is, since the mercury lamp 11 of the light source optical system 10 is powerful, there are the shutter wings 41a-43a and a possibility that 41b-43b may prevent melting or deforming with heat. Then, the shutter wings 41a-43b, and 41b-43b are aslant inserted to exposure light so that mirror plane processing may be performed to a shutter wing front face, and the reflected light may return to a mercury lamp 11 and the illuminance change by the temperature change may not arise.

[0025] Below, the switching action of a shutter 14 is explained. If upper rotating disc shutter unit 40a rotates to an illustration clockwise rotation and 15 degrees downward rotating disc shutter unit 40b rotates to an illustration counterclockwise rotation from the protection-from-light condition (shutter close) shown in (a) of drawing 3, it will be in the condition that a part of exposure light penetrates as shown in (b) of this drawing. If only 60 degrees of each rotating disc shutter units 40a and 40b rotate, as shown in (c) of drawing 3, a shutter 14 will be in the condition of full open (shutter open), and exposure of Wafer W will be performed.

[0026] When a part of exposure light is shaded as it is shown in (d) of drawing 3, when each rotating disc shutter units 40a and 40b pull, it rotates like a continuation at the time of exposure termination and only 15 degrees rotates, 30 degrees rotated, the one half of exposure light is shaded as shown in (e) of this drawing and 60 degrees rotates, it will be in a shutter close condition as [show / in (f) of this drawing]. Thus, closing motion of a shutter 14 is performed by rotating intermittently 60 degrees of each rotating disc shutter units 40a and 40b at a time.

[0027] Since it is what performs the switching action of a shutter by two shutter wings of the beam cross section of exposure light which shade one half at least according to the gestalt of this operation, compared with the case where a shutter is opened and closed by one shutter wing, a shutter wing is miniaturized sharply and the moment of inertia when rotating a shutter wing can be reduced. By **, improvement in the speed of a shutter can be promoted greatly.

[0028] If it explains in detail, drawing 4 shows the configuration of the shutter wing A by the gestalt of this operation as a continuous line, shows the configuration of the conventional shutter wing B with a

broken line, and compares both moment of inertia. The formula of moment-of-inertia J of a shutter is $J = J_{sh} + J_{mh}$ when moment of inertia of J_{sh} and a motor holder part is set to J_{mh} for the moment of inertia of a shutter wing part. (1)

It is come out and expressed. The moment of inertia J_{sh} of a shutter wing part is set to one half of the moment of inertia of the disk of the same diameter. If board thickness of ρ and the shutter wings A and B is set [the diameter of a revolving shaft / the diameter of D1 and the shutter wing A / the diameter of D2 and the shutter wing B] to L for the specific gravity of D3 and an ingredient, respectively, it is moment-of-inertia J_{new} of the shutter wing part of the shutter wing A. $J_{new} = \rho L (D2^4 - D1^4) / 32 \times 1/2$ (2)

Moment-of-inertia J_{old} of the shutter wing part of the shutter wing B $J_{old} = \rho L (D3^4 - D1^4) / 32 \times 1/2$ (3)

It can express. It sets in the gestalt of this operation and is $J_{old} > J_{new} \gg J_{mh}$. (4)

D1 : D2 : D3 ** 1:4:6 (5)

Since it is *****, the ratio of the moment of inertia of the shutter wing part of the shutter wing A and the shutter wing part of the shutter wing B is $J_{new} : J_{old} ** 1:5$ (6)

It becomes. That is, the shutter by the gestalt of this operation can reduce moment of inertia to 5 by about 1/as compared with the shutter of the conventional example. Next, the exposure cycle of Wafer W is explained.

[0029] The light is always switched on and the mercury lamp 11 has covered exposure light by the shutter wings 41a and 41b before exposure initiation. It is controlling the rotation location of the rotating disc shutter units 40a and 40b, a controller 50 supervising rotary encoders 46a and 46b, and applying a servo to Motor Driver 47a and 47b.

[0030] If an exposure initiation instruction is issued, a controller 50 will start the monitor of a photodetector 17 and will drive delivery and Motors 45a and 45b for the signal which rotates 60 degrees of rotating disc shutter units 40a and 40b to Motor Driver 47a and 47b. Thus, a shutter 14 is opened.

[0031] When a controller 50 integrates with the output of a photodetector 17, and measures addition light exposure and desired addition light exposure is obtained, a controller 50 drives delivery and Motors 45a and 45b for the signal rotated 60 more degrees to Motor Driver 47a and 47b. Thus, a shutter 14 is closed and exposure is ended.

[0032] In addition, a controller 50 supervises rotary encoders 46a and 46b for Motors 45a and 45b during a drive, applies a rate servo to Motor Driver 47a and 47b, and is controlling the rate-location property at the time of the shutter wings 41a-43a, acceleration of 41b-43b, constant speed, and moderation.

[0033] Next, the example of the device manufacture approach of having used the aligner which gave [above-mentioned] explanation is explained. Drawing 5 shows the manufacture flow of semi-conductor devices (semiconductor chips, such as IC and LSI, or a liquid crystal panel, CCD, etc.). The circuit design of a semi-conductor device is performed at step 1 (circuit design). At step 2 (mask manufacture), the mask which is the original edition in which the designed circuit pattern was formed is manufactured. At step 3 (wafer manufacture), a wafer is manufactured using ingredients, such as silicon. Step 4 (wafer process) is called a last process, and forms an actual circuit on a wafer with a lithography technique using the mask and wafer which carried out [above-mentioned] preparation. Step 5 (assembly) is called a back process, is a process semiconductor-chip-ized using the wafer produced by step 4, and includes processes, such as an assembly process (dicing, bonding) and a packaging process (chip enclosure). At step 6 (inspection), the check test of the semi-conductor device produced at step 5 of operation, an endurance test, etc. are inspected. A semi-conductor device is completed through such a process, and this is shipped (step 7).

[0034] Drawing 6 shows the detailed flow of the above-mentioned wafer process. The front face of a wafer is oxidized at step 11 (oxidation). An insulator layer is formed in a wafer front face at step 12 (CVD). At step 13 (electrode formation), an electrode is formed by vacuum evaporation on a wafer. Ion is driven into a wafer at step 14 (ion implantation). A sensitization agent is applied to a wafer at step 15 (resist processing). At step 16 (exposure), printing exposure of the circuit pattern of a mask is carried

out at a wafer with the aligner which gave [above-mentioned] explanation. The exposed wafer is developed at step 17 (development). At step 18 (etching), parts other than the developed resist image are shaved off. The resist which etching could be managed with step 19 (resist exfoliation), and became unnecessary is removed. By carrying out by repeating these steps, a circuit pattern is formed on a wafer multiplex. If the manufacture approach of this example is used, the semi-conductor device of a high degree of integration for which manufacture was difficult can be manufactured conventionally.

[0035]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as mentioned above, effectiveness which is indicated below is done so.

[0036] The shutter wing which shades exposure light is sharply reducible compared with the beam cross section of exposure light. By this, it lightweight-izes and improvement in the speed of a shutter can be greatly promoted for a shutter wing by small and reducing moment of inertia. The throughput of an aligner is sharply improved by carrying such a shutter for exposure, and the productivity of a semi-conductor device etc. can be improved.

[Translation done.]

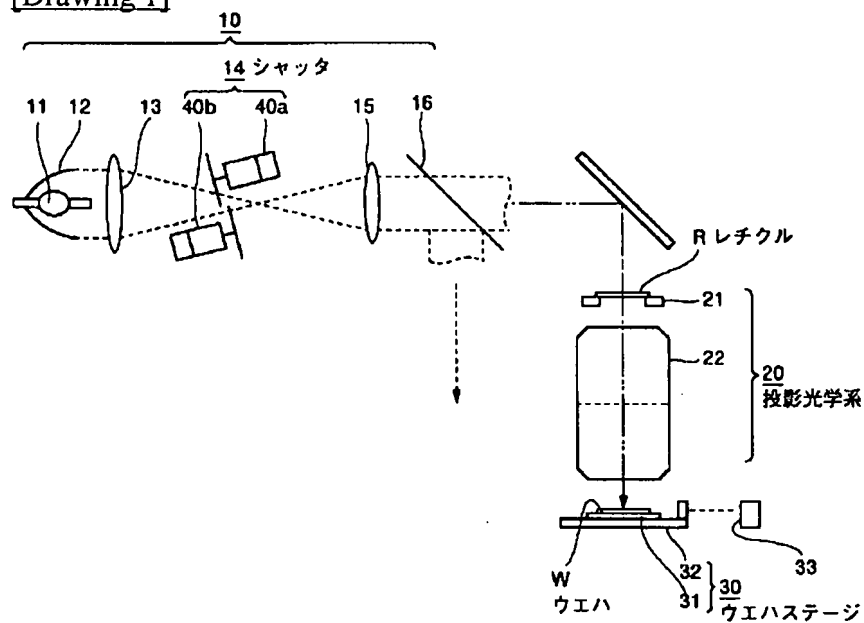
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

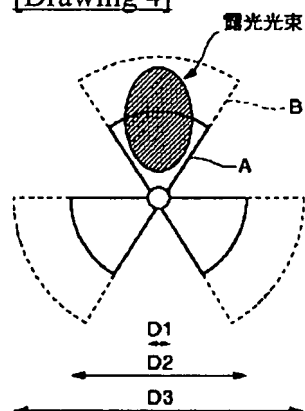
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

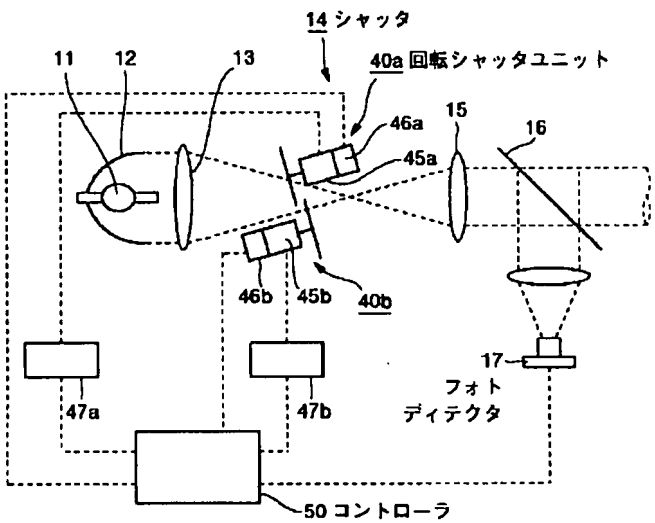
[Drawing 1]



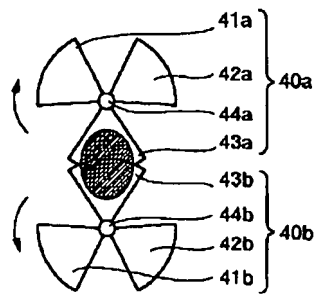
[Drawing 4]



[Drawing 2]

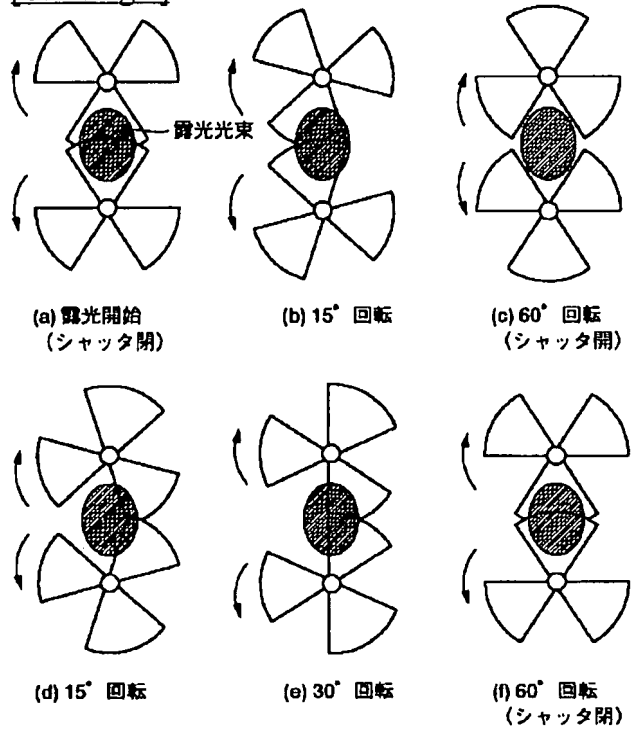


(a)

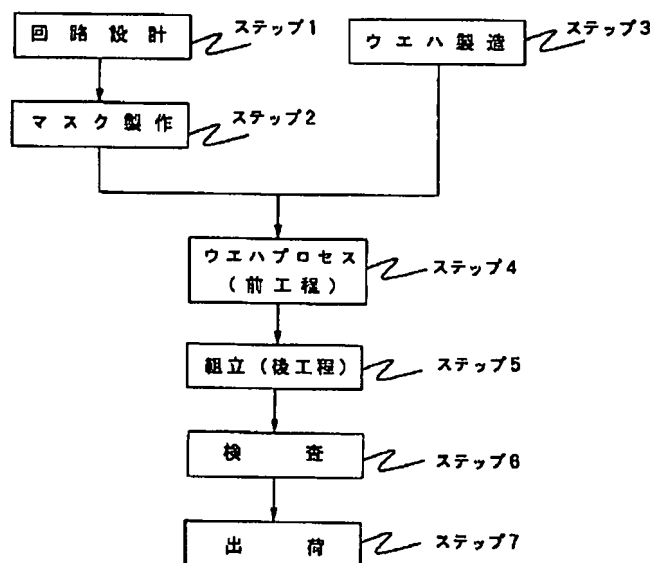


(b)

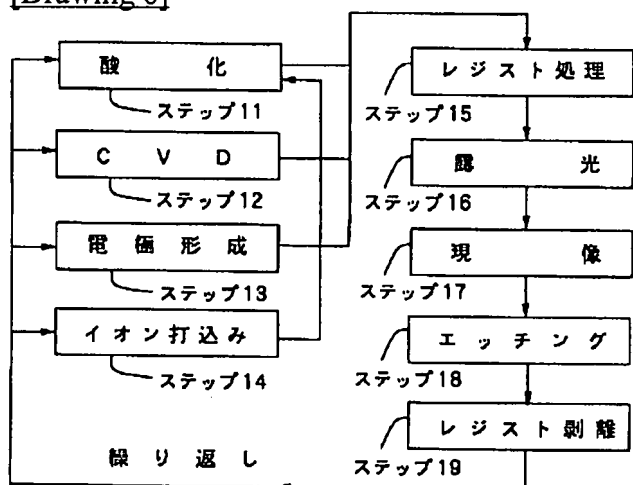
[Drawing 3]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]